

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—196849

⑮ Int. Cl.³
H 02 K 9/22
17/16

識別記号

庁内整理番号
6435—5H
7319—5H

⑯ 公開 昭和57年(1982)12月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 誘導電動機のかご形回転子

⑰ 特 願 昭56—80432

⑱ 出 願 昭56(1981)5月27日

⑲ 発 明 者 伊藤元哉
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内

⑳ 発 明 者 藤本登
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内

㉑ 発 明 者 渡部正敏
日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立研究所内

㉒ 発 明 者 高橋典義
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内

㉓ 発 明 者 和知保幸
東京都千代田区丸の内一丁目5
番1号株式会社日立製作所内

㉔ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉕ 代 理 人 弁理士 長崎博男 外1名

明 細 書

発明の名称 誘導電動機のかご形回転子

特許請求の範囲

1. 回転軸と、この回転軸の上に配置され、かつ外周近傍に軸方向に延びた複数個のスロットを有する鉄心と、この鉄心のスロットに挿入された導体バーと、この導体バーの端部で、かつ導体バーを互いに連結する端絡環とよりなる誘導電動機のかご形回転子において、前記導体バーと前記鉄心との境界部に、前記導体バーの長手方向に延びた熱伝導材よりなる中空体を設け、かつこの中空体の内部にヒートパイプ作動液を封入したことを特徴とする誘導電動機のかご形回転子。

2. 前記中空体は、前記導体バーの軸心側の前記境界部に配設されたものである特許請求の範囲第1項記載の誘導電動機のかご形回転子。

3. 前記中空体は、前記ヒートパイプ作動液の運転における表面と、前記導体バーと前記鉄心との境界面とがほぼ一致するように配置されたものである特許請求の範囲第1項記載の誘導電動機のかご形回転子。

かご形回転子。

発明の詳細な説明

本発明は誘導電動機のかご形回転子に係り、特にスロットを有する鉄心と、鉄心のスロットに挿入された導体バーと、導体バーの端部を互いに連結する端絡環とよりなる誘導電動機のかご形回転子に関するものである。

一般にかご形回転子を有する誘導電動機は、堅牢で安価なために産業用あるいは家庭用の動力源として最も広く用いられている。このかご形回転子は、回転軸上に円板状の薄鉄板を積層して形成した鉄心の、外周近傍に軸方向に貫通するスロットが設けられ、スロット中には導体バーが挿入されている。導体バーは銅または真鍮の棒状の導体であり、これをスロット中に打込んで形成するか、あるいはアルミキャストにより形成し、導体バーと鉄心とは堅固に保持されている。

ところでこのようなかご形回転子の構造では、導体バーから鉄心への熱伝導率が、導体バー内部あるいは鉄心内部の熱伝導率に比べて極めて小さ

くなる傾向にあつた。すなわち鉄心と導体バーとの間には、鉄板と鉄板との間の隙間など微細に観察すれば僅かな隙間ができていたり、絶縁物が介在したりしているために、熱伝導率が小さくなるのである。このため誘導電動機の運転中、特に始動時や過負荷時のように、導体バーに急激に大きな発熱が生じた場合には、この発熱した熱が鉄心に伝導し難いので導体バーが高温となつて鉄心との間に大きな温度差が生じ、伸びようとする導体バーが鉄心に押えられて、導体バーに大きな熱応力が生じたり、あるいは導体バーが伸びて鉄心との間が摩耗して機械的に損傷し、異常な振動騒音を発生すると共に遂には導体バーが破断してしまい、運転ができなくなる懸念があつた。

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、運転中の導体バーの熱応力や機械的損傷の小さい堅牢な誘導電動機のかご形回転子を提供するにある。

すなわち本発明は、導体バーと鉄心との境界部に、導体バーの長手方向に延びた熱伝導材よりな

(3)

長手方向に延びた熱伝導材の中空体10を設け、かつこの中空体10の内部にヒートパイプ作動液19(以下、作動液19と称す)例えば水を封入した。この中空体10は端絡環9の軸方向の外側まで伸長し、その端部近傍に放熱フィン11を設けてある。なお中空体10は銅製のパイプを用い、放熱フィン11はアルミニウム合金製のものを複数枚用いた。

このように導体バー6と鉄心7との境界部に、作動液19を封入した中空体10を設けることにより、導体バー6の発熱が急に増加した場合でも導体バー6の熱が速やかに鉄心7に伝導し、導体バー6と鉄心7との温度差を小さくすることができ、すなわち誘導電動機を運転するとかご形回転子5が回転するために、中空体10中に封入した作動液19は第2図に示すように外周側の位置に片寄つて安定する。そして導体バー6に熱が発生すると中空体10の導体バー6側、すなわち外周側に片寄っている作動液19の温度が上昇して蒸発し、発生熱が小さいので低温となつて鉄

(5)

る中空体を設け、かつこの中空体の内部にヒートパイプ作動液を封入したことを特徴とするものである。

以下、図示した実施例に基づいて本発明を説明する。第1図及び第2図には本発明の一実施例が示されている。固定子1は、通常の誘導電動機と同様で固定子鉄心2、固定子巻線3、棒18、軸受13等より構成されている。かご形回転子5は、この固定子1とギャップ17を介して配設されており、固定子1内で回転自在となるように軸受13によつて支承されている。

かご形回転子5は、薄鉄板を積層したほぼ円筒状の鉄心7と、この鉄心7の外周近傍に設けられ、かつ軸方向に貫通する複数個のスロット20内に挿入した銅等の材料よりなる導体バー6と、この導体バー6の端部で、導体バー6を互いに電氣的に接続する導電性の材料よりなる端絡環9と、鉄心7の軸心を貫通する回転軸12とから構成されている。このように構成されたかご形回転子5で、導体バー6と鉄心7との境界部に、導体バー6の

(4)

心7側の方へその蒸発した蒸気が移動して凝縮する所謂ヒートパイプ効果を示す。このヒートパイプ効果によつて導体バー6の熱が速やかに鉄心7側に伝導する。従つて導体バー6に急激に熱が発生しても、その熱が速やかに鉄心7へ伝導されるようになつて、導体バー6と鉄心7との温度差は小さくなる。導体バー6と鉄心7との温度差が小さくなるので、導体バー6と鉄心7との熱伸び差も小さくなり、導体バー6に発生する熱応力が減少して、機械的にも導体バー6が損傷することなく、振動、騒音の小さい堅牢なかご形回転子を得ることができる。

なお従来から良く知られているように、作動液19を封入した棒状の中空体10すなわちヒートパイプは軸方向に分布する発熱部から熱を奪い、放熱部に速やかに伝導して熱を放散するという作用があるので、導体バー6に発生する熱の一部は、中空体10を通り中空体10の両端部に設けてある放熱フィン11を通して冷却風により奪い去られる。この冷却風の流通経路は第1図中に矢印で

(6)

示してあるように、入気口14より機内に入り、誘導電動機各部を主に軸方向に通じ、排気口15付近のファン16により吸い込まれ、機外に排出される。固定子鉄心2の軸方向に貫通して設けられた固定子通風孔4及び鉄心7の軸方向に貫通して設けられた回転子通風孔8は共に、主要な冷却風の流通経路の一つとして利用されており、放熱フィン11及び端絡環9は、冷却風が効率よく通り抜けられるようにしてある。

上述の実施例に関し縦軸に温度をとり、横軸に導体バーと鉄心との径方向位置をとって導体バーと鉄心との径方向位置による温度の変化特性を示した第3図においては、本実施例の特性曲線P、従来例の特性曲線Qは、共に軸心側になる程その温度は小さくなっているが、本実施例の特性曲線Pは従来例の特性曲線Qに比べ、導体バーと鉄心との境界部における温度勾配が小さい。これは本実施例の特性曲線Pは、導体バーと鉄心との境界部にヒートパイプが設けてあるので、導体バーの熱がヒートパイプの作用により速やかに鉄心に伝

(7)

そしてこの端絡環21に周方向に延びる溝22を設けた。なお中空体10の端部は端絡環21にろう付け等で接着した。このようにすることにより、導体バー6に発生する熱の一部は端絡環21を通して冷却風により奪い去られるので、導体バー6の温度を全体的に低くすることができる。

上述のように本発明は、導体バーと鉄心との境界部に、導体バーの長手方向に延びた熱伝導材よりなる中空体を設け、かつこの中空体の内部にヒートパイプ作動液を封入したので、運転時において中空体内のヒートパイプ作動液が蒸発、凝縮するヒートパイプ効果によつて導体バーの熱が速やかに鉄心側に伝導するようになって、導体バーと鉄心との温度差が小さくなり、運転中の導体バーの熱応力や機械的損傷の小さい堅牢な誘導電動機のかご形回転子を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の一実施例の誘導電動機の縦断側面図、第2図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の一実施例の縦

(9)

導されるためである。

第4図には本発明の他の実施例が示されている。本実施例では作動液19が封入された中空体10を、導体バー6の底部と鉄心7との境界部の導体バー6側にその中心がくるように配置した。このようにすると発熱の大きい導体バー6の熱が多量に鉄心7に伝導されるので、導体バー6の発熱が著しい場合に有効である。

第5図には本発明のさらに他の実施例が示されている。本実施例では作動液19が封入された中空体10を、導体バー6の底部と鉄心7との境界部あるいは導体バー6の側部と鉄心7との境界部の鉄心7側にその中心がくるように配置した。このようにすると中空体10の導体バー6に接する部分が少なく、導体バー6から鉄心7に伝導される熱が少なくなるので、導体バー6の発熱がそれ程著しくない場合に有効である。

第6図には本発明のさらに他の実施例が示されている。本実施例では作動液が封入された中空体10の端部の放熱フィンを端絡環21で形成した。

(8)

断側面図、第3図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の一実施例の導体バーと鉄心との径方向位置と温度との関係を示す特性図、第4図は本発明の誘導電動機のかご形回転子の他の実施例のかご形回転子要部の縦断側面図、第5図は本発明の誘導電動機のかご形回転子のさらに他の実施例のかご形回転子要部の縦断側面図、第6図は本発明の誘導電動機のかご形回転子のさらに他の実施例の誘導電動機の縦断側面図である。

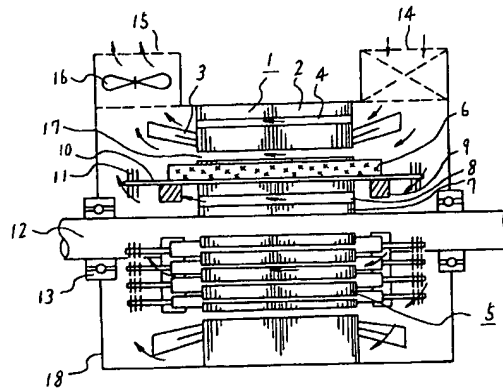
6…導体バー、7…鉄心、9…端絡環、10…中空体、12…回転軸、19…ヒートパイプ作動液、20…スロット、21…端絡環。

代理人 弁理士 長崎博男

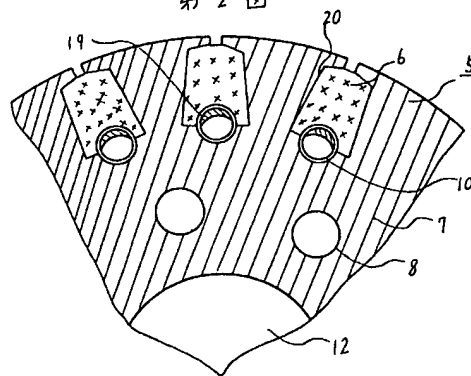
(ほか1名)

(10)

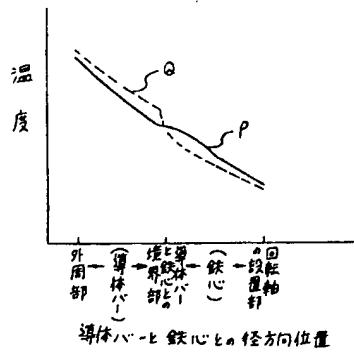
第 1 図



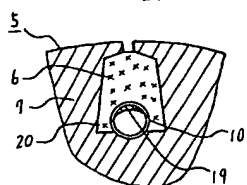
第 2 図



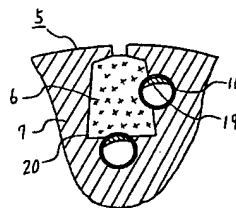
第 3 図



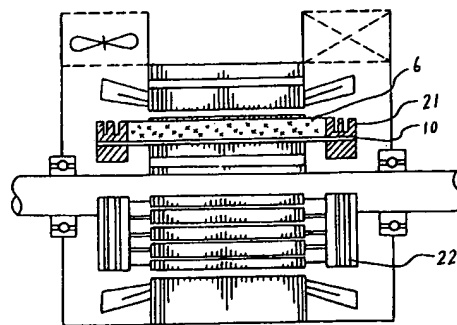
第 4 図



第 5 図



第 6 図



CLIPPEDIMAGE= JP357196849A
PAT-NO: JP357196849A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57196849 A
TITLE: SQUIRREL-CAGE ROTOR FOR INDUCTION MOTOR

PUBN-DATE: December 2, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITO, MOTOYA

FUJIMOTO, NOBORU

WATABE, MASATOSHI

TAKAHASHI, NORIYOSHI

WACHI, YASUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP56080432

APPL-DATE: May 27, 1981

INT-CL_(IPC): H02K009/22; H02K017/16

US-CL-CURRENT: 310/43

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce a damage of a squirrel-cage rotor for an induction motor due

to thermal stress by providing longitudinal hollow parts in the boundary between conductive bars inserted into the slots of a core and the core, and hermetically sealing a heat pipe operation liquid in the hollow parts, thereby improving the cooling of the bar.

CONSTITUTION: Thermally conductive hollow parts 10 extending along the longitudinal direction of conductive bars 6 are formed in the boundary between the bars 6 and a rotor core 7 in a squirrel-cage rotor 5 in which the bars 6 are inserted into the slots formed at the outer periphery of the core 7. A heat pipe operation liquid 19 is sealed in the hollow parts 10 to form heat pipes. In this manner, the heat produced at the bars 6 can be rapidly transmitted to the core 7, so that the temperature difference between the bars 6 and the core 7 is reduced, thereby reducing the thermal stress.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio